

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-213470

(43) 公開日 平成4年(1992)8月4日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/00	3 0 3	8004-2H		
15/04	1 1 6	9122-2H		
H 0 4 N 1/40	1 0 1 E	9068-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平2-401121

(22) 出願日 平成2年(1990)12月10日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 小 川 朋 子

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 庄 司 尚 史

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

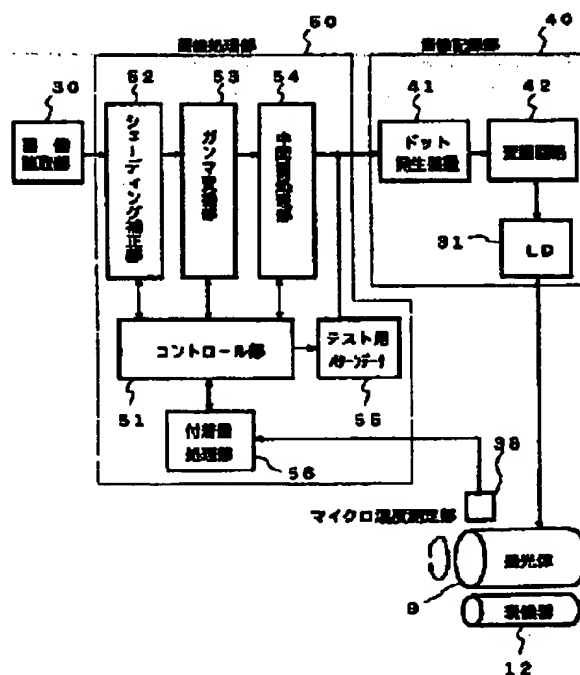
(74) 代理人 弁理士 杉 信 興

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

## (57) 【要約】

【目的】 電子写真方式の画像形成装置において、濃度分布のミクロ的不均一を検出し常に最適な階調再現特性の制御をする。

【構成】 感光体上にテスト用のパターンを形成し、それをトナーで現像した後、スリットを介してトナー像の反射濃度を測定し、該濃度よりトナー付着量に相当する値を求め、該値に対応して画像処理手段のガンマ変換の特性曲線を選択する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 原稿を主走査方向および副走査方向に走査して読み取り画素毎の画像信号を出力する原稿読取手段；該原稿読取手段が出力する画像信号を受け取りガンマ変換を施す画像処理手段；および、該画像処理手段が出力する画像信号に対応して、一様に帯電された感光体に静電潜像を形成し、それをトナーで現像する画像形成装置において、感光体上にテスト用のパターンを形成し、それをトナーで現像した後、スリットを介してトナー像の反射濃度を測定する濃度検出手段；および、該濃度検出手段の測定した反射濃度よりトナー付着量に相当する値を求め、該値に対応して前記画像処理手段のガンマ変換の特性曲線を選択する制御手段；を備えることを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、記録画像光を感光体に投影して感光体上に静電潜像を形成し、該静電潜像を現像して可視画像を形成する、電子写真方式の、複写機やプリンタなどの、画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】静電潜像にトナーを付着させることにより画像を得る電子写真方式の画像形成装置において、感光体の荷電特性、光電特性などの、環境変化や経時劣化などによる変化や、現像に用いる現像剤の特性の変化や、現像プロセスそのものの特性の変化により、最終的に得られる画像の状態は不安定なものとなってしまう。このような状況の中で、安定した画像を継続的に得る為に、従来からプロセスコントロールが行なわれている。従来の方法は、プロセスコントロールのためのパターンを感光体上に形成し、それにLEDを光源とする光を照射しその反射光量をフォトセンサにより検知するものであった（例えば特開平1-206368号公報）。この方法は、画像形成をアナログ光学系により行っている画像形成装置に於いても使用されている方法で、ある程度広さを持ったパターンについてその平均濃度を検知するものである。平均化した濃度を得ることができることは、その濃度情報に基づいてトナー濃度等をコントロールするには細部の再現状況よりも全体的な濃度状態が知りたいので、合理的な検知手段であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、画像品質に影響するのは、濃度などの平均的な状態だけではなく、より詳細な状態、例えば濃度の均一性、粒状性、ムラ、方向性、ドット形状の均一性などもある。特に、原稿画像をCCDなどの撮像手段で画像電気信号に変換し、それをデジタル画像データに変換して、デジタル画像データをレーザプリンタなどのデジタル記録装置で記録するデジタル複写機、あるいは、外部あるいは内部で生成されたデジタル画像データを記録するレーザプリンタなどの

デジタル記録装置では、小さなドット単位での再現が問題になり、従来のアナログ画像形成装置の場合に比較して、細部の再現状態が全体の画像の再現状態に直接反映する。したがって、記録画像の、より細部の画像の記録濃度、均一性等々の情報を知る必要があるが、これらは従来の方法では検出できない。

【0004】また、実際に画像形成を行う場合、二層あるいはそれ以上のトナー層が形成されることは珍しくない。画像の再現を考える上でトナーが多層に付着していることは、その部分の画像濃度という点では問題とはならないが、全体の画質を考えた場合には、重要な問題となる。よって、トナー付着量を直接測定して階調再現性をコントロールする方法が提案された。

【0005】この方法は正確であるが、レーザを用いるため高価になり、また装置全体が大きくなるという欠点があった。

【0006】本発明は、特に高価で大きな装置を要せず、より細部の画像の記録濃度品質を検出して常に最適な階調再現特性のコントロールをすることを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本願の発明は、原稿を主走査方向および副走査方向に走査して読み取り画素毎の画像信号を出力する原稿読取手段(30)；原稿読取手段(30)が出力する画像信号を受け取りガンマ変換を施す画像処理手段(50)；および、画像処理手段(50)が出力する画像信号に対応して、一様に帯電された感光体(9)に静電潜像を形成し、それをトナーで現像する画像形成装置において、感光体(9)上にテスト用のパターンを形成し、それをトナーで現像した後、スリット(38b)を介してトナー像の反射濃度を測定する濃度検出手段(38)；および、濃度検出手段(38)の測定した反射濃度よりトナー付着量に相当する値を求め、該値に対応して画像処理手段(50)のガンマ変換の特性曲線を選択する制御手段(51, 56)；を備える。

【0008】なお、カッコ内の記号は、図面に示し後述する実施例の対応要素又は対応事項を示す。

## 【0009】

【作用】図12に、典型的な階調再現曲線を示す。電子写真方式で画像を得る画像形成装置の場合、入力データと最終画像の階調再現の様子は、その間の各プロセスの階調特性を反映したものになる。図12に示した階調再現曲線はこの各プロセスを分整した形で書いたもので、入力されたデータが画像処理部・書き込み部・現像・転写・定着を経て最終画像が得られる時の各段階での階調再現特性を表わしたものである。

【0010】ここで、最終的な階調再現曲線といわれるのは、第一象限に示されているものである(ア)。第四象限は、画像処理系の階中再現曲線で、入力データが画像処理手段(50)のガンマ変換部・中間調処理部で変換さ

れる時の特性を示している(エ)。第三象現は、画像形成部の階調再現曲線で、画像処理手段(50)からの出力を、書き込み部で変調し、潜像を書き込み、現像し、感光体上にトナー像が得られる際の特性が示されている(ウ)。第二象現は、転写・定着部の階調再現曲線で、現像後のトナー像が転写・定着を経て最終画像が得られる時の階調再現特性を示している(イ)。このようにして、第一象現に示されている、入力データと上記の工程を経て得られた最終画像との関係が成り立つ。

【0011】したがって、この最終階調再現特性としてどのようなものが欲しいかにより、第四象現、第三象現、第二象現の特性をコントロールし、望みの階調再現特性を得ることができる。また、環境の変化や経時の特性変化により、第四象現から第二象現のいずれかの特性が変化した場合、他の特性を変えることにより最終画像の階調再現特性を維持することができる。

【0012】本願の発明によれば、環境変化や経時特性変化により図12の第三象現(ウ)の階調再現特性に効いている何らかの特性が変化した場合、感光体(9)上のトナー付着量の変化を感光体(9)上にテストパターンを形成し現像後のトナー付着量をスリット(38b)を介して反射光量を測定したデータより求めるので、より狭い領域での濃度を検出する。よって、特に高価で大きな装置を要せず感光体(9)上のトナー像の細部の情報を得られる。また、得られたデータを第四象現(エ)に特性が示してある画像処理手段(50)にフィードバックしてガンマ変換の特性曲線を選択するので、常に最終画像特性として適切な特性が得られるようにコントロールすることができ、これにより画像品質の優れた画像を得られる。

【0013】本発明の他の目的および特徴は、図面を参照した以下の実施例の説明より明らかになる。

#### 【0014】

【実施例】本願の発明の一実施例の本体機構を図1に、電気系統を図2に示す。これはデジタル複写機でありその機構部は、主に原稿1の画像を読み取る画像読取部30と、記録紙に画像を記録する画像記録部40に分けられる。

【0015】原稿1は、プラテン(コンタクトガラス)2の上に置かれ、露光ランプ3により照明される。原稿1の反射光は第1ミラー4a、第2ミラー4b、第3ミラー4c、レンズアレイLENを経て、ラインイメージセンサであるCCD5に入射する。露光ランプ3と第1ミラー4a、第2ミラー4bと第3ミラー4cはそれぞれキャリッジCar1、Car2に搭載されており、原稿1の読み取り時にはキャリッジ駆動モータ23により右から左へ駆動され、プラテン2に置かれた原稿1の全面を走査する。CCD5は、多くのCCD素子が1列に並んでいて外部から与えられたクロックに従って各素子から電荷がシリアルに出力される。

【0016】原稿1の反射光はCCD5により電気信号

に変換され、画像読取部30および画像処理部50でシェーディング補正、ガンマ変換、中間調再現処理等の必要な処理を施され、画像記録部40のLD(レーザダイオード)ドライブ回路であるドット発生装置41に入力される。

【0017】LDドライブ回路は、LD(レーザダイオード)ユニット31のLD(レーザダイオード)を付勢し、LDユニット31からは変調回路42により変調されたレーザ光が出射される。LDユニット31から出射されたレーザ光はポリゴンミラー(回転多面鏡)6で反射されfθレンズ7、ミラー8を経て、回転している感光体ドラム9に結像照射される。

【0018】ポリゴンミラー6は、ポリゴンモータ10の回転軸に固着されており、ポリゴンモータ10は一定速度で回転しポリゴンミラー6を回転駆動する。ポリゴンミラー6の回転により、レーザ光は感光体ドラム9の回転方向(時計方向)と垂直方向、すなわちドラム軸に沿う方向にラスタ走査される。

【0019】感光体ドラム9は、電気的に接地された導電性基盤上に光導電層を設けたものであり、感光体ドラム9の表面は、図示しない負電圧の高圧発生装置に接続された帯電チャージャ11により一様に帯電させられた後、画像記録部40から照射されるレーザ光のオン/オフに応じて、そのオン/オフパターンに対応する電位分布が形成される。また、レーザ光は書き込むべき画像の走査位置の画素の黒/白に対応してオン/オフするように変調されているので、感光体ドラム9上に形成される電位分布は記録する画像の濃淡分布と一致する。これにより感光体ドラム9の表面に原稿1の濃淡に応じた静電潜像が形成され、この静電潜像を現像ユニット12により現像すると、感光体ドラム9の表面にトナー像が形成される。一方、カセット16に収納された記録紙17は、給紙コロ18の給紙動作により繰り出され、レジストローラ20により所定のタイミングで感光体ドラム9方向に送られる。記録紙17が感光体ドラム9の下部を通過する間、転写チャージャ13の作用によりトナー像が記録紙17に転写され、分離チャージャ14の作用により記録紙17が感光体ドラム9より剥離される。

【0020】剥離された記録紙17は、定着ユニット21に送られ、そこで転写されていたトナーが記録紙17に固着され、トナーが固着された記録紙17はトレイ22に排出される。

【0021】また、転写後も感光体表面に残留したトナーは、クリーニングユニット15に備わったブラシ15aおよびブレード15bによって除去され、更に除電ランプQLで感光体表面が全面露光され、次の複写プロセスに備えられる。

【0022】上述のデジタル複写機は、二つのモード(通常モード、チェックモード)で動作する。通常モードにおいては、上述のように動作する。

【0023】チェックモードにおいては、原稿の画像データに基づくドット発生を行う前に、テスト用パターンの形成とそのマイクロ濃度の測定が行なわれる。まず、コントロール部51の指示に従って、ドット発生装置41にはテスト用パターン信号が送られる。これにより、原稿画像データが感光体9に書き込まれる代りに、テスト検知用のパターンが感光体9上に書き込まれる。感光体9上のテスト検知用パターンの静電潜像は、現像器12でトナーにより顕像化される。感光体上に形成されたトナー像は、感光体9の回転に伴って移動し、マイクロ濃度測定部38を通過する。

【0024】マイクロ濃度測定部38では、照明手段により照明されたテスト検知用のパターンのトナー像の反射光量を、マイクロスリットを通して、該パターンのトナー像（トナー像パターン）が通過する間に、一定クロックに従ってマイクロ測定し、結果を画像処理部50に送る。

【0025】マイクロ濃度測定部38の光センサ部の構成を図3に示す。この例では、フォトセンサ38aを副走査方向（感光体9の回転軸に平行な方向）に配列している。フォトセンサ38aの前方にはスリットを形成したスリット板38bがあり、このスリット板38bの前方に集光レンズ38cがあり、この集光レンズ38cの前方に入射口38dがあって、この入射口38dが、感光体9の、パターンが形成される領域（リング状）に対向している。また、マイクロ濃度測定部38の、感光体回転方向奥側に、感光体9上のパターンが形成される領域を照明するための照明手段38eが備わっており、これが、感光体9上の測定範囲（スリット38dの前方）を均一に照明する。なお、スリット板38bのスリット幅は、後述するテスト検知用のパターンの副走査方向の幅より狭い幅とされている。これにより細かな単位で濃度を検出することができる。

【0026】集光レンズ38cにより平行光にされた感光体9上の反射光は、スリット板38bのスリットを通過してフォトセンサ38aに至り、各部の反射光が電気信号に変換される。これらの電気信号のレベルが反射光の強度に対応する。

【0027】テスト検知用のパターンの例を図4に示す。このパターンはパワー変調の場合のパターン例である。（a）は、感光体9上の潜像を感光体9に対して垂直方向から見た図であり、斜線で示す部分が画像部である。図4において上方のものより下方のものになるにしたがってパワーを強くしたものである。（a）は、2値的に変化したものであるが、実際には各パターンは潜像の深さ方向に違いがある。（b）に、静電潜像の深さ（表面電位）の様子を表わす。なお、点線は現像開始電位とする。この実施例では、6種のパターンをパワーの大きい順に副走査方向に並べたものであるが、システム上可能な階調のなかから、階調再現特性をモニターする

のに十分な任意の数を選び任意の順番で並べたパターンを使用してもよい。また、図5に示すようなパターン例でもよい。これは、パルス幅変調の例である。

【0028】図4に示すようなパターン例をマイクロ濃度測定部38で測定したときに得られるデータの例を図6に示す。1つのパターンに対して測定するポイントの数を $n$ とすると、得られるデータの数は $n \times m$ （ $m$ はパターン数）である。それぞれ8ビットのデータである。得られたデータは画像処理部50の付着量処理部56にフィードバックされる。

【0029】付着量処理部56の構成を図7に示す。濃度データはコントロール部560からデータ入力部561に送られる信号に従って、加算器562に入力され、1パターン分のデータ（ $D_{11} \sim D_{1n}$ ）が加算される。その結果は濃度合計を表わすデータAとしてLUT565に入力される。また濃度データは、比較器563にも入力され、閾値発生装置568より発生された画像部と判定するための閾値 $Thr$ と比較され、結果を加算器564に送る。加算器564では、 $Thr$ 以上であった場合の信号を加算することにより、1パターン内の画像部の幅に相当する値Bが得られる。A・Bとトナー付着量の関係は予め求められておりLUT565に反映されているので、濃度合計を表わすデータAと1パターン内の画像部の幅に相当する値BとからLUT565にしたがって付着量を表わすデータSが求められる。このデータSは比較器566に入力される。

【0030】また比較器566には、コントロール部560からの信号によりアドレスを発生させる回路670によって、データの順序を表わす信号がアドレスとして基準閾値発生装置569に送られ、これにしたがって基準閾値 $T_n$ が入力される。比較器566ではデータSと基準閾値 $T_n$ の比較が行われ、比較結果のデータRはRAM567に書き込まれる。同様の処理を、 $D_{11} \sim D_{1n}$ までパターンの数だけ繰り返し、RAM567には基準閾値 $T_n$ と付着量データの大小を表わす信号として、データ $R_1 \sim R_n$ が書き込まれる。このデータにしたがってガンマ判定部571は、ガンマカーブを判定し、予めガンマ判定部571のROM571b内に用意してあるガンマ変換特性カーブの中の一つを選択し、これに対応する信号をコントロール部560に出力する。この信号はコントロール部51によりガンマ変換部53に出力され、ガンマ変換カーブが決定される。

【0031】ここで、付着量処理部56の処理について具体的に説明する。トナー付着量検知に8個のパターンを使用したとして、それぞれのパターンについての付着量を表すデータを $S_1 \sim S_8$ 、それぞれのパターンに対応する基準閾値を $T_1 \sim T_8$ とする。この基準閾値を $T_1 \sim T_8$ は基準ガンマ曲線上のトナー付着量検知に使用する8個のパターンに対応する値であり、基準ガンマ曲線は、図8に示すガンマ変換後のデータに対する感光体9

上のトナー付着量をグラフに示した曲線aである。今、データS<sub>1</sub>～S<sub>8</sub>を図8に示し、推定されるガンマ曲線をbで表す。8個のポイントでの値を比較することにより、両方の曲線の位置関係を知ることになる。基準閾値T<sub>0</sub>とトナー付着量S<sub>0</sub>を表すデータとの大小関係を表す値を、仮にトナー付着量が多い場合は“1”とし、等しいかあるいは小さい場合は“0”がRAM567に書き込まれるとすると図8に示した場合は、基準閾値とトナー付着量を表すデータとの大小関係を表す値R<sub>1</sub>～R<sub>8</sub>には順番に“0”、“0”、“0”、“1”、“1”、“1”、“1”、“0”が代入される。

【0032】次に、このデータを使用してガンマ判定部571で処理が行われる。ガンマ判定部571は、予め用意されたガンマ変換特性カーブが記憶されたROMテーブル571b、全体を制御するCPU571a等から構成されている。ここで図9に、CPU571aのチェックモードにおける制御動作について示し説明する。すなわち、A部でm個のデータの総和Sumが計算され(ステップ1～6)、B部でSumの値に基づいてガンマ曲線が図10に示すガンマ変換特性カーブの中から選択される(ステップ7～11)。仮に、Thr1=6、Thr1=2とすると上記の例の場合は、Sum=4(=0+0+0+1+1+1+1+0)であるから、ガンマ変換特性カーブはdが選択される。これは、前述した図12に示した階調再現曲線の第四象限のグラフ(エ)にあたるものである。そして、選択されたガンマ変換特性カーブdを表す信号が図2のガンマ変換部53にフィードバックされる。

【0033】また、中間調処理部54にフィードバックする場合も同様にRAM567に書き込まれているデータを中間調処理を行う際の閾値決定に使用する。

【0034】なお、同様の処理を総和Sumを求めることなく、パターンマッチングにより行ってもよい。すなわち、図11に示すように予め現れうるパターンの全てについて選択するガンマ変換特性カーブを決めておき、それと示し合わせることで処理に使用するガンマ変換特性カーブを決めてもよい。

#### 【0035】

【発明の効果】以上説明したように本願の発明によれば、特に高価で大きな装置を要せず感光体(9)上のトナー像の細部の情報を得られ、また、環境変化や経時特性変化による階調再現特性の変化に対して常に適切な階調再現特性のコントロールをし、画像品質の優れた画像を得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本願の発明の一実施例の機構部の概要を示す横断面図である。

【図2】該実施例の電気系統の構成概要を示すブロック図である。

【図3】図1に示すマイクロ濃度測定部38のセンサー

構成部の要素を示すブロック図である。

【図4】図1に示す感光体9に形成するテスト用のパターン例の位置を示す平面図であり、(a)は感光体9上の潜像を感光体9に対して垂直方向から見たものを、(b)は潜像の深さの様子を示す。

【図5】図1に示す感光体9に形成する、もう一つの、テスト用のパターン例の位置を示す平面図であり、(a)は感光体9上の潜像を感光体9に対して垂直方向から見たものを、(b)は潜像の深さの様子を示す。

【図6】図1に示すマイクロ濃度測定部38で得られる濃度データの一例を示す波形図である。

【図7】図2に示す付着量処理部56の構成を示すブロック図である。

【図8】入力データに対するトナー付着量の関係を示すグラフである。

【図9】図7に示すガンマ判定部571のガンマ判定の処理内容を示すフローチャートである。

【図10】図7に示すROM571bに予め記憶されたガンマ変換特性カーブを示すグラフである。

【図11】予め現れうるパターンの全てに対応してガンマ変換特性カーブを決定するエリアマップの一例を示す平面図である。

【図12】階調再現曲線を示すグラフである。

#### 【符号の説明】

1：原稿 2：コンタクトガラス

3：照明灯

Car1：キャリッジ 4a～4c：ミラー

5：CCD

6：ポリゴンミラー 7：fθレンズ

8：ミラー

9：感光体 10：モータ

11：メインチャージャ

12：現像器 13：転写チャージャ

14：分離チャージャ

15：クリーニングユニット

16：記録紙カセット

17：記録紙 18：給紙コロ

19：給紙コロ

20：レジストローラ 21：定着ユニット

22：排紙トレイ

23：キャリッジ駆動モータ

24：原稿押え

30：画像読取部 31：LDユニット

38：マイクロ濃度測定部

38a：フォトセンサ

38b：スリット板 38c：集光レンズ

38d：入射口

38e：照明手段

40：画像記録部 41：ドット発生装置

42：変調回路

50:画像処理部

51:コントロール部

56:付着量処理部

560:コントロール部

52:シェーディング補正部

567:RAM

53:ガンマ変換部

571:ガンマ判定部

571a:CPU

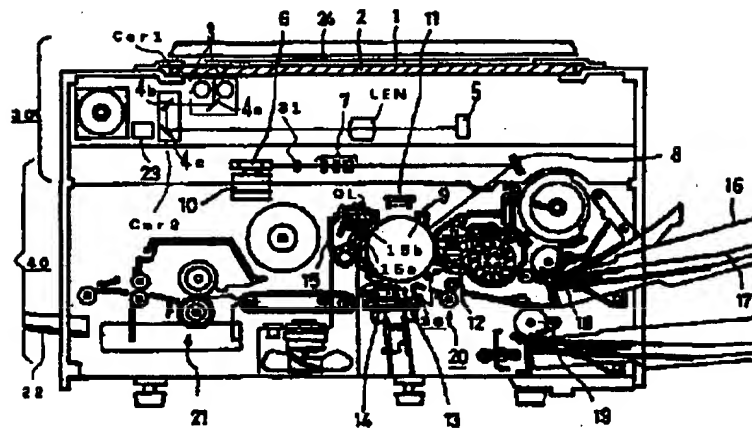
54:中間調処理部

55:テスト用バ

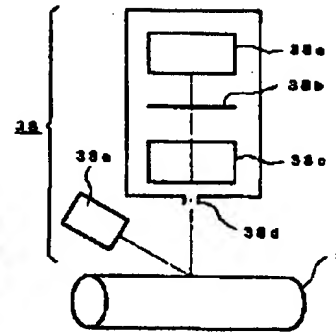
571b:ROM

ターンデータ発生回路

【図1】

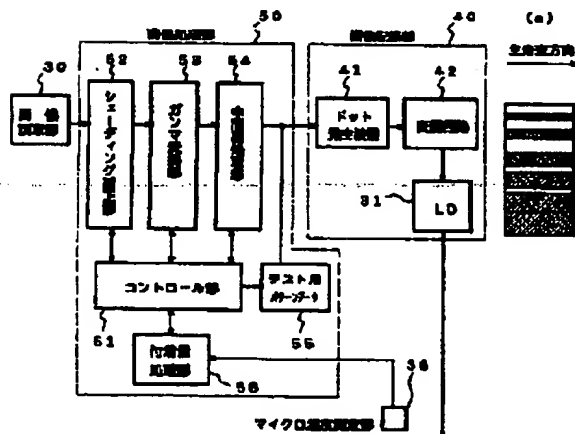


【図3】

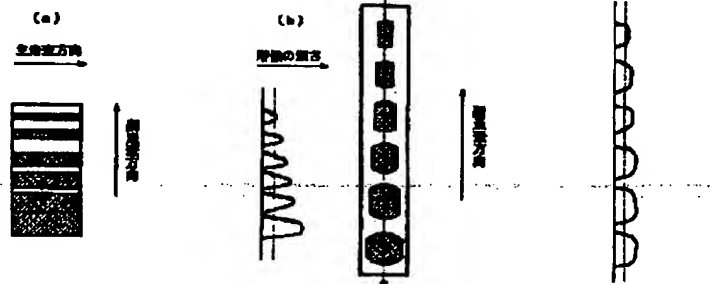


【図5】

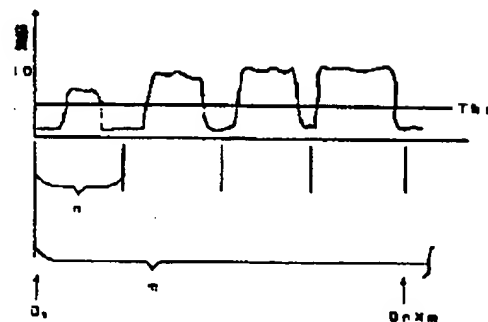
【図2】



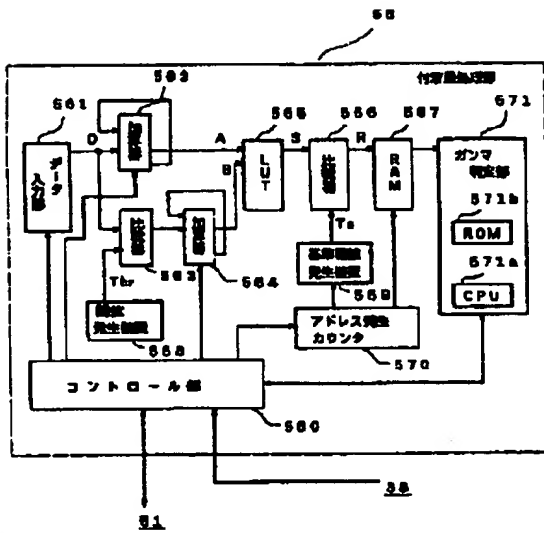
【図4】



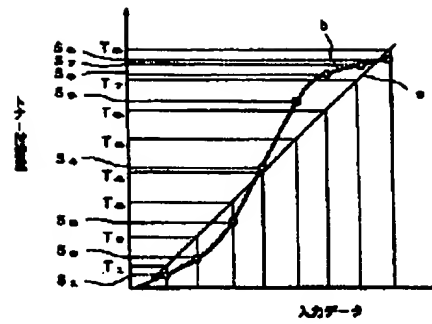
【図6】



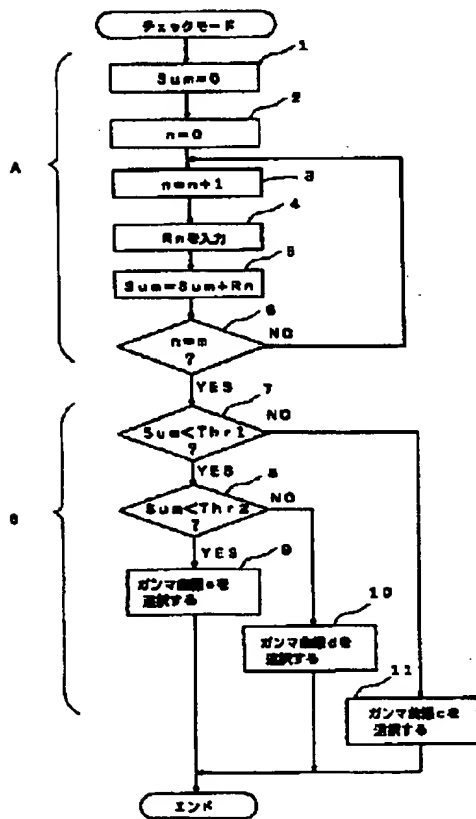
【图 7】



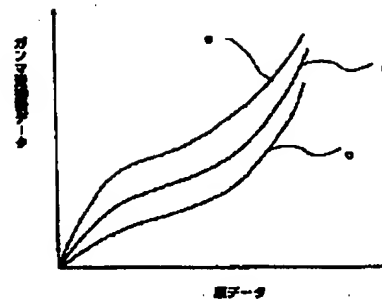
【圖 8】



【図9】



【 1 0 】



【图 1 1】

54 編

$R_1$	0	1	0	1	0	1	$R_1$		0	1	
	0	0	1	1	0	0		$R_2$		1	1
	0	0	0	0	1	1				1	1
	0	0	0	0	0	0				1	1
	0	0	0	0	0	0				1	1
	0	0	0	0	0	0				1	1

0 1 0 1 0 1

0 0 1 1 0 0

0 0 0 0 1 1

0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0

0 1

1 1

1 1

1 1

1 1

1 1

0 1 0 1 0 1

0 0 1 1 0 0

0 0 0 0 1 1

0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0

0 1

1 1

1 1

1 1

1 1

1 1

(8)

特開平4-213470

(8)

【図12】

